

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-287259  
 (43)Date of publication of application : 16.10.2001

(51)Int.Cl.

B29C 47/36

(21)Application number : 2000-047704

(71)Applicant : FUKUMURA MIKIO

(22)Date of filing : 24.02.2000

(72)Inventor : FUKUMURA MIKIO

(30)Priority

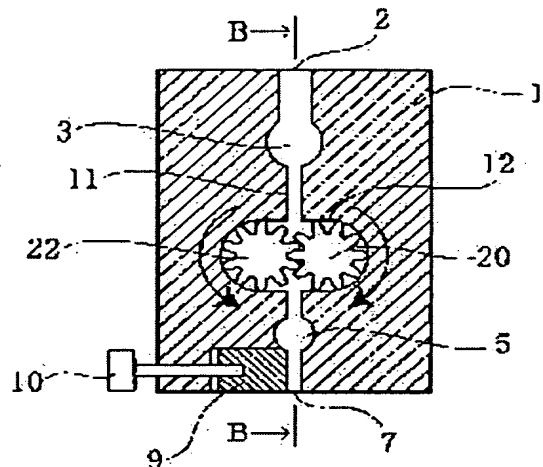
Priority number : 2000024622 Priority date : 02.02.2000 Priority country : JP

## (54) FLAT DIE AND METHOD FOR MANUFACTURING MOLDED ARTICLE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat die capable of efficiently molding a molded article of high quality, easy to plan and manufacture and excellent in versatility.

SOLUTION: In the flat die equipped with an injection port 2, a cavity part 3 and a discharge port 7, the housing part 12 is formed between the cavity part 3 and the discharge port 7 and rotary bodies 20, 22, each of which has an outer peripheral cross section formed into an almost round shape and has width length almost same to the length in the width direction of the discharge port 7, are provided in the housing 12 in a freely rotatable manner so as to extend axially in the width direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-287259

(P 2 0 0 1 - 2 8 7 2 5 9 A)

(43) 公開日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

B29C 47/36

識別記号

F 1

B29C 47/36

テーマコード (参考)

4F207

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2000-47704 (P 2000-47704)

(22) 出願日 平成12年 2 月 24 日 (2000. 2. 24)

(31) 優先権主張番号 特願2000-24622 (P2000-24622)

(32) 優先日 平成12年 2 月 2 日 (2000. 2. 2)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 500044755

福村 三樹郎

奈良県奈良市中山町西 3 丁目535-91番

(72) 発明者 福村 三樹郎

奈良県奈良市中山町西 3 丁目535-91番

(74) 代理人 100065215

弁理士 三枝 英二 (外 8 名)

F ターム (参考) 4F207 AA45 AA49 AB02 AG01 AJ02

AJ03 AJ06 AJ09 KA01 KA11

KA17 KK13 KL57 KL76 KL83

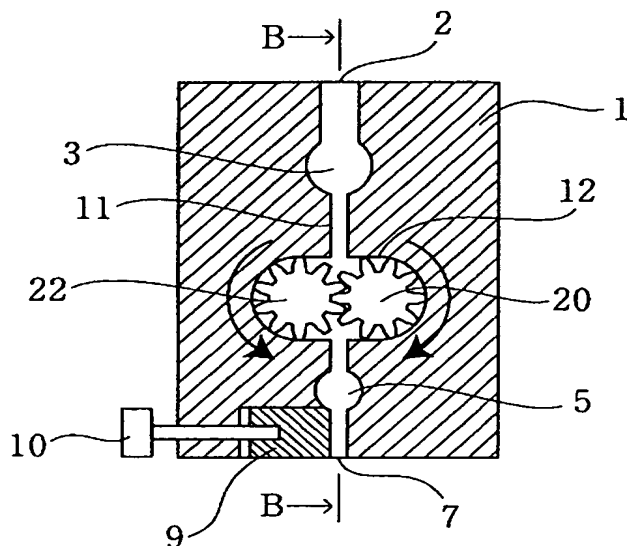
KL84 KL92 KL94 KL98

(54) 【発明の名称】 フラットダイ及びこれを用いた成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高品質の成形品を効率良く成形することができると共に、設計製作が容易であり、汎用性に優れたフラットダイを提供する。

【解決手段】 注入口 2、空洞部 3 及び排出口 7 を備えたフラットダイにおいて、空洞部 3 と排出口 7 との間に形成された収容部 1 2 と、外周断面が略真円状に形成され、排出口 7 の幅方向長さと略同じ幅長さを有し、幅方向に軸線が延びるように収容部 1 2 内に回転自在に設けられた回転体 2 0、2 2 とを設ける。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 押出機から熔融樹脂が供給される注入口と、供給された熔融樹脂が幅方向に沿って広がるように形成された空洞部と、熔融樹脂を幅方向に広がった状態で吐出する排出口とを備えたフラットダイにおいて、前記空洞部と前記排出口との間に形成された収容部と、外周断面が略真円状に形成され、前記排出口の幅方向長さと略同じ幅長さを有し、前記幅方向に軸線が延びるように前記収容部内に回転自在に設けられた回転体とを備えることを特徴とするフラットダイ。

【請求項 2】 前記回転体の回転数又は回転力の増減調節を可能とする回転調節手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載のフラットダイ。

【請求項 3】 前記回転調節手段は、前記回転体に連結されて該回転体の駆動及び／又は制動を行うことを特徴とする請求項 2 に記載のフラットダイ。

【請求項 4】 前記回転調節手段は、前記収容部の上流側又は下流側における熔融樹脂の流路内に設けられた圧力検出手段と、該圧力検出手段の検出に基づいて、前記回転体の回転数又は回転力を制御する回転制御手段とを備えることを特徴とする請求項 2 に記載のフラットダイ。

【請求項 5】 前記回転体は、外周面と前記収容部の内壁面との間に熔融樹脂が通過可能な間隙が形成されるように配置されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のフラットダイ。

【請求項 6】 前記回転体は 2 つ並設されており、該各回転体の間に形成される間隙を熔融樹脂が通過するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のフラットダイ。

【請求項 7】 前記回転体は 2 つ並設されており、該各回転体の外周面と前記収容部の内壁面との間に形成される間隙のそれぞれを熔融樹脂が分かれて通過するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のフラットダイ。

【請求項 8】 前記回転体は、外周面から径方向外方に突出する突片が全幅にわたって設けられていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のフラットダイ。

【請求項 9】 前記突片は、前記回転体の径方向に沿って進退可能とされていることを特徴とする請求項 8 に記載のフラットダイ。

【請求項 1 0】 前記回転体は、ロール状の部材であり、外周面で熔融樹脂に剪断作用を与えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載のフラットダイ。

【請求項 1 1】 押出機から供給された熔融樹脂が通過する複数の経路を備え、該経路の少なくとも一つが、熔融樹脂が幅方向に沿って広がるように形成された空洞部と、熔融樹脂を幅方向に広がった状態で吐出する排出口とを有する多層成形用のフラットダイにおいて、

少なくとも 1 つの前記空洞部の下流側に設けられた収容部と、外周断面が略真円状に形成され、前記排出口の幅方向長さと略同じ幅長さを有し、前記幅方向に軸線が延びるように前記収容部内に回転自在に設けられた回転体とを備えることを特徴とするフラットダイ。

【請求項 1 2】 請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載されたフラットダイを用いて異形品の表面の一部に樹脂層を形成してなる成形品の製造方法。

【請求項 1 3】 前記排出口が矩形である請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載されたフラットダイを用いて熔融樹脂をシート状、フィルム状又は板状に成形してなる成形品の製造方法。

【請求項 1 4】 前記排出口が異形である請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載されたフラットダイを用いて、熔融樹脂の異形品を成形してなる成形品の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、押出機を用いて熱可塑性樹脂のフィルム、シート等を成形するためのフラットダイに関し、更に、このフラットダイを用いた成形品の製造方法に関する。

**【0 0 0 2】**

【従来の技術】 フラットフィルム、シートあるいは厚板物などの成形には、多くの場合フラットダイが用いられ、その形状としては、フィツシュテールダイ、コートハンガー型 T ダイ、ストレートマニホールド型 T ダイなどがある。コートハンガー型 T ダイにはマニホールドの断面形状が中央から端部まで変化しないコートハンガーストレートマニホールド型と、空洞部の断面形状が中央から端部に向かって序々に小さくなるコートハンガーテーパーマニホールド型があり、成形されたフィルムの厚みを全幅にわたって均一にするという観点からは、後者のものがよく用いられている。

【0 0 0 3】 また、熔融樹脂の流れが幅方向に均一になるように、チョーカーバーと呼ばれる部品を設けて熔融樹脂の流れを絞るように構成したものも多く、更に、リップ間隙調整機構を設けて、排出口から排出される熔融樹脂の厚みを調整できるように構成したものが一般的である。

**【0 0 0 4】**

【発明が解決しようとする課題】 上述したような構成からなる従来のフラットダイにおいては、内部における熔融樹脂の流量分布が幅方向で均一になるように、材料樹脂の流動特性及び流動による圧力損失をベースに設計がなされる。ところがかかる設計においては、材料樹脂毎に複雑な流動特性等を測定解析する必要があるだけでなく、樹脂の流路に微妙な形状と寸法が要求されるため、その精度が十分でないことも多いため、性能の高い金型を一度で製作することは非常に困難であった。この結果、試行錯誤を通じてフラットダイを繰り返し製作する

ことが一般的であり、時間および製造コストの面で問題があった。

【0005】また、このような困難な設計、製作によって得られたフラットダイであっても、押出機の押出量、温度や圧力、或いは樹脂の種類などの違いにより流動特性が変化し、成形品の厚み寸法精度の低下を招くおそれがあるため、各条件毎にフラットダイを取り替えねばならず汎用性がないという問題があった。

【0006】また、幅方向に沿って、熔融樹脂通路の形状や厚みを変化させたり、熔融樹脂温度のプロファイル設定を行わなければならない、熔融樹脂に作用する剪断量が幅方向で変化し、分子配向の違いや内部歪みを含んだ製品が生じやすい。この結果、製品の厚み、密度、機械特性、光学特性、などにバラツキが生じたり、製品に反りや変形が生じるという問題を有していた。

【0007】また、従来のフラットダイでは、チョーカーバーやリップ間隙調整機構の調整作業に熟練を要し、作業性が良好でないという問題があった。このため、リップ間隙の自動調整機構を備えたものも存在するが、非常に高価なものとなっていた。

【0008】また、従来のフラットダイでは、熔融樹脂の剪断速度や剪断量が幅方向端部で低下したりネックインが生じたりすることで、幅方向の厚み調整が十分できないため生じる「耳ロス」、剪断発熱等による影響が安定化して製品の厚みが一定になるまでの「調整操作ロス」、保証しなければならない最低厚みよりも厚みが大きい部分に生ずる「厚み保証ロス」などの各種ロスが大きいという問題があり、製品化の効率向上が求められていた。

【0009】本発明は、以上の問題を解決すべくなされたものであつて、高品質の成形品を効率良く成形することができると共に、設計製作が容易であり、汎用性に優れたフラットダイの提供を目的とし、更に、このフラットダイを用いて所望の成形品を得ることができる成形品の製造方法の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の前記目的は、押出機から熔融樹脂が供給される注入口と、供給された熔融樹脂が幅方向に沿って拡がるように形成された空洞部と、熔融樹脂を幅方向に拡がった状態で吐出する排出口とを備えたフラットダイにおいて、前記空洞部と前記排出口との間に形成された収容部と、外周断面が略真円状に形成され、前記排出口の幅方向長さと略同じ幅長さを有し、前記幅方向に軸線が延びるように前記収容部内に回転自在に設けられた回転体とを備えるフラットダイにより達成される。

【0011】このフラットダイは、前記回転体の回転数又は回転力の増減調節可能な回転調節手段を更に備えることが好ましい。前記回転調節手段は、前記回転体に連結されて該回転体の駆動及び／又は制動を行うことが好

ましく、或いは、前記収容部の上流側又は下流側における熔融樹脂の流路内に設けられた圧力検出手段と、該圧力検出手段の検出に基づいて前記回転体の回転数又は回転力を制御する回転制御手段とを備えることが好ましい。

【0012】前記回転体は、外周面と前記収容部の内壁面との間に熔融樹脂が通過可能な間隙が形成されるように配置されることが好ましい。その他、前記回転体は2つ並設されていることが好ましく、該各回転体の間に形成される間隙を熔融樹脂が通過するように配置されるか、又は、該各回転体の外周面と前記収容部の内壁面との間に形成される間隙のそれぞれを熔融樹脂が分かれて通過するように配置されることが好ましい。

【0013】また、前記回転体は、外周面から径方向外方に突出する突片が全幅にわたって設けられていることが好ましい。前記突片は、前記回転体の径方向に沿って進退可能としても良い。或いは、前記回転体は、ロール状の部材であり、外周面で熔融樹脂に剪断作用を与えるようにすることが好ましい。

【0014】押出機から供給された熔融樹脂が通過する複数の経路を備え、該経路の少なくとも一つが、熔融樹脂が幅方向に沿って拡がるように形成された空洞部と、熔融樹脂を幅方向に拡がった状態で吐出する排出口とを有する多層成形用のフラットダイにおいては、少なくとも1つの前記空洞部の下流側に設けられた収容部と、外周断面が略真円状に形成され、前記排出口の幅方向長さと略同じ幅長さを有し、前記幅方向に軸線が延びるように前記収容部内に回転自在に設けられた回転体とを備えることが好ましい。

【0015】また、本発明の前記目的は、上述のフラットダイを用いて異形品の表面の一部に樹脂層を形成してなる成形品の製造方法により達成される。

【0016】また、前記排出口が矩形である上述のフラットダイを用いて、熔融樹脂をシート状、フィルム状又は板状に成形することも可能であり、或いは、前記排出口が異形である上述のフラットダイを用いて、熔融樹脂の異形品を成形することも可能である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の具体的な実施の形態について説明する。図1及び図2は、それぞれ本発明の第1の実施形態に係るフラットダイを示す正面断面図及び側面断面図である。尚、図1は図2におけるB-B断面図であり、図2は図1におけるA-A断面図である。

【0018】図1及び図2において、1はフラットダイ本体、2は樹脂注入口、3はコートハンガー形の上流側空洞部、5はストレート形の下流側空洞部、7は矩形的排出口、9はリップ間隙調整ブロック、10はリップ間隙調整ボルトであり、空洞部3、5は、幅方向（長手方向）が排出口7の幅方向と平行に設けられている。尚、

加熱冷却の温調機構やボルト等の部品連結手段については、図示を省略している。

【0019】上流側空洞部3は、注入口2から注入された熔融樹脂を幅方向に分流させるように形成されており、上流側空洞部3を通過した熔融樹脂は、幅方向に拡がった状態で下流側空洞部5を経て排出口7から排出される。

【0020】本実施形態に係るフラットダイにおいては、空洞部3、5間を連通する通路11の途中に収容部12が形成されており、この収容部12の内部に回転体としての一对のロール状ギヤ20、22が収容されている。ロール状ギヤ20、22は、回転中心から等距離の同心円上に、歯先面及び歯底面がそれぞれ等間隔に形成されている。即ち、外周断面が略真円状の部材表面に、突片となる歯が等間隔に設けられたものである。このロール状ギヤ20、22は、通常のギヤポンプに使用されるギヤとは異なり、排出口7の幅方向長さに略等しい歯幅を有する長尺の部材であり、軸線が排出口7の幅方向に延びて互いに噛合し、歯面が熔融樹脂の流れ方向と垂直になるよう配置され、回転によって矢示方向に熔融樹脂を搬送する。ロール状ギヤ20、22の幅方向の長さは、押出機（図示せず）のシリンダ口径より大きくすることが効果的であり、実用的には30cm以上とすることが好ましく、より好ましくは50cm以上である。

【0021】ロール状ギヤ20、22の一方は、回転調節手段であるモータ24に接続されており、モータ24の作動により一方のロール状ギヤ20を駆動すると、他方のロール状ギヤ22が従動するように構成されている。

【0022】次に、上述した構成からなるフラットダイの作動について説明する。まず、モータ24によりロール状ギヤ20を図2の矢示方向に所定の回転数又は回転力（トルク）で駆動し、押出機（図示せず）から熔融樹脂を注入口2に圧入する。供給された熔融樹脂は、空洞部3において幅方向に分流された後、収容部12に供給される。そして、各ロール状ギヤ20、22の歯の間の熔融樹脂が回転と共に移動し、一定の流量で収容部12から排出される。

【0023】収容部12に供給された熔融樹脂の流れによって、ロール状ギヤ20、22にはある程度の回転駆動力が作用するが、一方のロール状ギヤ20はモータ24に接続されており、その回転数は一定に維持される。即ち、ロール状ギヤ20、22はモータ24によって制動されるため、熔融樹脂は、流れが抑制されて、上流側で幅方向に拡がり易くなる。

【0024】一方、熔融樹脂の粘度が高い場合や、低温押し出しが必要な場合等においては、ロール状ギヤ20、22を加圧ポンプとして機能させることができ、押出機（図示せず）の負担を軽減することができる。したがって、該押出機における熔融樹脂の発熱量の低減や樹

脂温度の均一化を図ることができると共に、熔融樹脂がロール状ギヤ20、22を通過した後の流量分布の均一性が保証される。

【0025】いずれにしても、ロール状ギヤ20、22を経た後の熔融樹脂は、幅方向の流量分布が均一となった状態で下流側空洞部5に流れ込み、整流、調質が行われた後に矩形の排出口7から排出される。この結果、熔融樹脂は、幅方向で均一な厚みを有するシート状、フィルム状又は板状に成形され、幅方向の端部におけるいわゆる「耳ロス」も削減することができる。

【0026】以上のように、本実施形態に係るフラットダイは、一对のロール状ギヤ20、22及びモータ24を設けることによって熔融樹脂の幅方向への分流を良好に行い、成形品の寸法を高精度に維持することを可能にしており、従来のように、空洞部3の設計において複雑な解析を要しない。したがって、空洞部3は、コートハンガー型以外に、ストレート型、テーパ型、ファン型など任意の形状とすることができ、容易に設計製造が可能である。また、従来のように、熔融樹脂の流路を薄く長くして大きな剪断力を与える必要がなく、或いは、熔融樹脂に作用する剪断量を幅方向で変化させる必要がないため、分子配向が小さく、配向程度のバラツキが少ない成形品を容易に得ることができる。更に、せん断に基づく熔融樹脂の発熱を抑制することができ、熱分解し易い樹脂であっても好適に使用することができる。

【0027】また、一对のロール状ギヤ20、22は、本実施形態においては同径で円筒状のものを使用しているが、それぞれ異径であっても良く、更に、両者を円錐状として噛合させることも可能である。また、歯すじの形状は、すぐば状以外に、はすば状、ねじ状とすることができる。

【0028】また、本実施形態では、歯の高さを幅方向で一定にすることで、排出口7から吐出される熔融樹脂の流量を幅方向の各位置で一定としているが、歯の形状や高さを周期的に変化させたり、傾斜させたりすることで、熔融樹脂の流量分布を幅方向で所望のように変化させることも可能である。これによって、成形品の厚みを幅方向で縞状に変化させたり、テーパ状にすることができ、異形のシートや板を容易に製造することができる。この場合、複数の異なった形状のギヤを同軸上に組み合わせることにより、幅方向で歯の高さや形状が異なるロール状ギヤ20、22を容易に製造することができる。尚、分割された各ギヤの間に、隔壁を設けても良い。

【0029】また、ロール状ギヤ20、22の歯は、全幅にわたって設けられていれば良く、必ずしも一体である必要はない。即ち、歯を幅方向で適宜分割し、それらを円周方向にずらした状態で設けることも可能である。

【0030】また、ロール状ギヤ20、22の歯先と収容部の内周面との間隙は、精度の高い確動流を得るといふ観点からは小さい方が望ましいが、ある程度大きくす

ることにより圧力変動が小さくなり、ギヤマークの発生を抑制することができる場合もある。例えば、粘弾性の高い組成物を成形する場合には、間隙をロール状ギヤ 2 0, 2 2 の歯だけに略等しくすることが可能である。

【0031】また、ロール状ギヤ 2 0, 2 2 の歯形は、インボリュート歯形、サイクロイド歯形、円弧歯形とすることが可能であり、両ギヤの歯形は、対称、非対称のいずれであっても良い。脈動によるギヤマークの発生を抑制するためには、噛合するロール状ギヤ 2 0, 2 2 により絞り出される樹脂の流量変動が、できるだけ少なくなるような歯形とすることが好ましい。更に、両ギヤにおける歯同士を接触させずに、歯の間に常に若干の間隙が形成されるようにすることで、熔融樹脂の脈動を低減することも可能である。尚、このような脈動軽減を目的とする構成によって、ロール状ギヤ 2 0, 2 2 間の動力伝達を良好に行うことができない場合には、ロール状ギヤ 2 0, 2 2 を支持する回転軸の端部にそれぞれ新たなギヤを取り付け、このギヤ同士を噛合させることにより、ロール状ギヤ 2 0, 2 2 を連動させることができる。

【0032】また、本実施形態においては、図 2 に示すように、ロール状ギヤ 2 0, 2 2 及びその収容部 1 2 の断面形状が公知のギヤポンプに類似した構成としているが、回転体としてロール状ギヤ 2 0, 2 2 を設ける代わりに、円柱状のロータを設け、断面形状が、ペーン形、二葉形、回転翼形、メカニカルブースタ（ルーツ形）などの公知のポンプに類似した構成としても良い。即ち、外周面から外方に突出する突片を有し、回転によって熔融樹脂を排出口 7 に向けて送り込むことができる回転体であれば適用可能であり、上述したロール状ギヤ 2 0, 2 2 と同様の機能を果たすことができる。

【0033】これらの代表例として、本発明の第 2 の実施形態に係るフラットダイの側面断面図を図 3 に示す。尚、本実施形態及び以下に示す各実施形態は、図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施形態のフラットダイにおいて、収容部 1 2 に設けられたロール状ギヤ 2 0, 2 2 の代わりに、他の回転体を設けて構成したものであり、その他の構成部分については第 1 の実施形態と同様である。したがって、第 1 の実施形態のものと同様の部分に同一の番号を付して、その説明を省略する。

【0034】本実施形態における収容部 1 2 には、軸線が排出口 7 の幅方向に一致するように配置された長尺のロータ 3 0 が回転自在に設けられており、ロータ 3 0 の外周面の略片側半分と収容部 1 2 の内壁面との間には、熔融樹脂の流路となる間隙 4 が形成されている。

【0035】ロータ 3 0 は、外周断面が略真円状に形成され、排出口 7 とほぼ同じ幅方向長さを有する 2 枚の翼板 3 2 を有しており、各翼板 3 2 は、ロータ 3 0 の中心部で互いに直交している。これら翼板 3 2 は、それぞれロータ 3 0 の径方向に沿って独立に移動可能とされてお

り、一部をロータ 3 0 の外周面から外方に突出させることで、この突出した部分を突片として機能させている。

【0036】即ち、ロータ 3 0 が矢示方向に回転すると、翼板 3 2 の一方端は、間隙 4 を通過する間、収容部 1 2 の内壁面を摺動し、熔融樹脂を排出口 7 に向けて送り込む。そして、間隙 4 を通過した後は、ガイド部 1 2 1 を摺動することによってロータ 3 0 内に徐々に収納され、これに代わって翼板 3 2 の他方端がガイド部 1 2 2 を摺動しながら徐々に突出することで、他方端による熔融樹脂の押し込みを開始する。間隙 4 の径方向長さは、ロータ 3 0 の回転方向に沿って一定にすることが好ましく、これにより翼板 3 2 の先端部による熔融樹脂の押し込み量が常に一定となるので、排出口 7 から排出される熔融樹脂の流量変動を防止することができる。

【0037】尚、ガイド部 1 2 1, 1 2 2 は、ロータ 3 0 の長手方向に沿って複数箇所に適宜設けて良く、或いは網目状に設けても良い。また、翼板 3 2 は、ロータ 3 0 の径方向に沿って 2 つに分割してそれぞれの間にばねを介在させた構成とすることも可能である。更に、ばねを介在させる代わりに、ロータ 3 0 の中心にステータを設け、このステータの外周面に、翼板の端部に設けたフックと係合する偏心した係合部を備えた構成としても良い。この構成においては、翼板が係合部と係合しながらステータの周囲を回転することにより進退するので、ガイド部 1 2 1, 1 2 2 を設ける必要がないというメリットがある。

【0038】また、このような翼板 3 2 が径方向に進退可能とされたロータ 3 0 を、図 2 に示す第 1 の実施形態のロール状ギヤ 2 0, 2 2 と同様に 2 つ並設し、両ロータ間を熔融樹脂が通過するように構成しても良い。そして、両ロータをそれぞれモータ等の回転調節手段に連結して、図 2 の矢示方向とは逆方向に同期回転させることで、各翼板の作用により一定流量の熔融樹脂を送ることができる。この構成によれば、通過する熔融樹脂に、収容部内壁面との接触による剪断作用が生じないので、熔融樹脂の剪断量及び発熱量が非常に少ないという利点がある。両ロータにおける翼板は、ロータの周方向に沿って等間隔に多数設けることが可能であり、また、両ロータにおける翼板同士は接触、非接触のいずれであっても良い。また、ロータのいずれか一方を、翼板を有しないロールにしても良い。

【0039】その他、ペーン形及び二葉形のポンプの断面形状を参考までに図 4 及び図 5 に示す。図 4 において、4 0 はロータ、4 2 はシリンダ、4 4 は突片としてのペーンである。また、図 5 において、5 0, 5 2 は互いに逆方向に回転するロータであり、両端部が突片としての機能を果たす。図 4 及び図 5 に示すロータは、排出口 7 と略同じ幅方向長さの突片を有する長尺のものである点には注意する必要がある。

【0040】次に、本発明の第 3 の実施形態に係るフラ

ットダイについて説明する。図 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。

【0041】本実施形態においては、収容部 1 2 の内部に回転体である円筒状のロール 3 0 0 が収容されている。ロール 3 0 0 は、外周断面が略真円状に形成され、排出口 7 の幅方向長さに略等しい面長を有する長尺の部材であり、上記第 1 及び第 2 の実施形態における全幅にわたって形成された突片を有していない。このロール 3 0 0 は、排出口 7 の幅方向に沿って軸線が延びるように設けられており、外周面が収容部 1 2 における内壁面の一部で摺動する一方、内壁面の他の部分との間に熔融樹脂の流路となる間隙 4 a を形成するように配置されている。

【0042】ロール 3 0 0 の面長は、押出機（図示せず）のシリンダー口径より大きくすることが効果的であり、実用的には 3 0 c m 以上とすることが好ましい。ロール 3 0 0 は、回転調節手段であるモータ 2 4 に接続されて、一定の回転数で回転するように構成されている。

【0043】次に、上述したフラットダイの作動について説明する。まずロール 3 0 0 に結合されたモータ（図示せず）により、ロール 3 0 0 を図 6 の矢印の方向に所定の回転数で駆動し、押出機（図示せず）から熔融樹脂を注入口 2 に圧入する。供給された熔融樹脂は、空洞部 3 において幅方向に分流され、間隙 4 を通過する。押出機の押出圧による樹脂の流れによりロール 3 0 0 にはある程度の回転駆動力が作用するが、ロール 3 0 0 はモータ 2 4 に接続されているため、所定の回転数が維持される。即ち、押出圧による回転駆動力が大きい場合には、モータ 2 4 はロール 3 0 0 を制動する一方、押出圧による回転駆動力が小さい場合には、モータ 2 4 はロール 3 0 0 を駆動する機能を果たし、ロール 3 0 0 の回転数が常に一定に保たれる。

【0044】ロール 3 0 0 の回転によって、間隙 4 a にある熔融樹脂は幅方向のどの部位も殆ど均一な剪断作用を受け、排出口 7 に向けて搬送される。熔融樹脂の剪断速度及び剪断量を幅方向の各部位でできる限り均一にするために、熔融樹脂の過剰な剪断発熱等が問題とならない範囲で、間隙 4 a の間隙寸法（ロール 3 0 0 の外周面と収容部 1 2 の内壁面との距離）を小さくすることが好ましく、また、大径のロール 3 0 0 を使用する等して間隙 4 a の周方向長さを長くすることが好ましい。一例を挙げると、間隙 4 a の間隙寸法が 0 . 3 ~ 3 0 m m であり、ロール 3 0 0 の直径が 5 ~ 5 0 0 m m である。ロール 3 0 0 を経た後の熔融樹脂は、幅方向の流量分布が均一な状態で下流側空洞部 5 に流れ込み、整流、調質が行われた後に矩形の排出口 7 から排出される。

【0045】従来は、上流側空洞部 3 における幅方向への分流を、通路 1 1 を通る熔融樹脂の抵抗による背圧によって行うことで、幅方向流量分布の均一化を図っていたため、空洞部 3 や通路 1 1 の形状寸法に高い精度が要

求されると共に、樹脂の種類によって抵抗が変化するという問題があった。これに対し、本実施形態においては、ロール 3 0 0 の回転により幅方向に均一な剪断で均一な流量が保証されるため、空洞部 3 や通路 1 1 の形状寸法は許容度が大きく、設計及び製作を容易に行うことができる。更に、樹脂の種類に応じてロール 3 0 0 の回転数又は回転力を適宜調節することにより、間隙 4 a の通過時における熔融樹脂の抵抗を一定にすることができ、流量分布の均一化が容易である。尚、ロール 3 0 0 の上流側又は下流側のいずれが高圧であっても良い。

【0046】また、従来のフラットダイにおいては、主として剪断履歴を幅方向各部位において変えることにより、成形品の厚みの均一化を図っていたために、発熱量の違い、粘度の違いなど複雑な問題を惹起させ、形状設計を著しく難しくし、又製作されたダイは汎用性のないものとなっていた。本実施形態では、上述したようにこうした問題が解消され、空洞部 3 もコートハンガー型以外に、ストレート型、ファン型など任意の型を採用して容易な設計製作が可能となる。

【0047】ロール 3 0 0 は、本実施形態においては円筒状であるが、円錐状であってもよく、また幅方向の所定の部位のみを異径とすること可能である。このような構成にすることにより、幅方向における特定箇所の流量を増減して肉厚が変化したものや、異形構造品を製造することができる。同様なことは、収容部 1 2 の内壁面に凹凸を形成して、間隙 4 の間隙寸法を幅方向で変えることにより実現してもよい。

【0048】また、ロール 3 0 0 は、異なる径寸法の複数のモジュールを連結して構成しても良い。また、収容部 1 2 は、筒状の内部空間の断面積が異なる複数のブロックを連結してフラットダイ本体 1 に挿入することにより構成しても良い。これらの構成とすることで、幅方向で厚みが異なる製品を容易に製造することができる。尚、各モジュール又はブロック間に隔壁を設けてもよい。

【0049】また、熔融樹脂の温度調節を行うため、特に、熔融樹脂の剪断発熱による熱量を排除するため、フラットダイ本体 1 における収容部 1 2 の周囲やロール 3 0 0 の内部に、熱媒体を通過させる流路を形成するか、或いは、ヒートパイプや電子冷却素子等を用いる温度調節機構を設けた構成とすることが好ましい。

【0050】本実施形態においては、収容部 1 2 及びロール 3 0 0 の数を 1 つだけとしているが、図 7 及び図 8 に示すように、熔融樹脂の流れ方向に沿ってそれぞれ複数設けることも可能である。この場合、図 7 に示すように、各ロール 3 0 0 を同方向に回転させ、各ロール 3 0 0 の外周面が同じ側で熔融樹脂と接触するような構成にすることができ、或いは、図 8 に示すように、各ロール 3 0 0 を上流側から順に反対方向に回転させ、各ロール 3 0 0 の外周面が、隣接するロール 3 0 0 同士で熔融樹

脂と反対側で接触するような構成にすることができる。尚、図 7 及び図 8 に示す構成を任意に組み合わせてもよい。このような構成にすることにより、樹脂流れの均一化をより確かなものとすることができる。更に、各ロール 3 0 0 に対応させて温度調節機構を設けることにより、熔融樹脂の表裏温度の調節をより適切に行うことが可能となる。

【0051】次に、本発明の第 4 の実施形態に係るフラットダイについて説明する。図 9 は、本発明の第 4 の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。本実施形態のフラットダイは、収容部 1 2 に円筒状のロールを 2 つ設けて構成したものである。

【0052】図 9 に示すように、2 つのロール 2 0 0, 2 2 0 は、外周断面が略真円状に形成され、それぞれ軸線が排出口 7 の幅方向に延びるようにして、互いに近接しないしは接触させた状態で収容部 1 2 に設けられており、各ロール 2 0 0, 2 2 0 の外周面と収容部 1 2 の内壁面との間にそれぞれ間隙 4 b, 4 c が形成されるように配置されている。ロール 2 0 0, 2 2 0 は、回転調節手段が有する 2 つのモータ（図示せず）にそれぞれ接続されており、この回転調節手段は、各ロール 2 0 0, 2 2 0 をそれぞれ矢示方向（互いに逆方向）に回転させると共に、それぞれの回転数を同期させるように、各ロール 2 0 0, 2 2 0 の駆動を制御する。

【0053】以上の構成を備えたフラットダイによれば、収容部 1 2 に流れ込んだ熔融樹脂は、ロール 2 0 0, 2 2 0 の回転方向に沿って間隙 4 b, 4 c に分かれて通過し、再び合流した後、収容部 1 2 から排出される。このフラットダイは、上述した第 3 の実施形態のフラットダイが有する利点に加え、以下に示す利点を有する。即ち、間隙 4 b, 4 c を通過する熔融樹脂は、ロール 2 0 0, 2 2 0 から剪断作用を受けた後、ロール 2 0 0, 2 2 0 から剥離されることにより、ロール 2 0 0, 2 2 0 の外周面近傍に位置していた部分の性状が変化することがあるが、このように性状が変化した熔融樹脂は、収容部 1 2 の出口で合流する際に内部へ引き込まれて、排出口 7 から排出される熔融樹脂の両面に現れることはない。したがって、成形品の光沢や表面荒さなどを表裏同質にすることができ、硬質の樹脂からなる場合であっても反りや変形を防止することができる。

【0054】また、二本のロール 2 0 0, 2 2 0 は異径であっても同径であってもよい。収容部 1 2 及びロール 2 0 0, 2 2 0 の形状や温度調節機構の有無等については、上記第 3 の実施形態におけると同様に適宜選択可能である。また、回転調節手段（図示せず）は、ロール 2 0 0, 2 2 0 の回転数を必ずしも同期させる必要はなく、各ロール 2 0 0, 2 2 0 毎に個別に設けて、それぞれの回転数を適宜設定してもよい。例えば、ロール 2 0 0, 2 2 0 の径が異なる場合、両ロール 2 0 0, 2 2 0 の周速が等しくなるように回転制御されることが好まし

い。尚、ロール 2 0 0, 2 2 0 の一方のみに回転調節手段を連結し、他方は自由回転するように構成しても良い。

【0055】次に、本発明の第 5 の実施形態に係るフラットダイについて説明する。図 1 0 は、本発明の第 5 の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。本実施形態のフラットダイは、図 9 に示す第 4 の実施形態のフラットダイにおいて、2 つのロール 2 0 0, 2 2 0 は外周断面が略真円状に形成され、収容部 1 2 の内壁面との間にそれぞれ間隙 4 b, 4 c を形成する代わりに、ロール 2 0 2, 2 2 2 間に間隙 4 d を形成したものであり、更に、各ロール 2 0 2, 2 2 2 の回転方向をそれぞれ逆にしたものである。

【0056】図 1 0 に示すように、2 つのロール 2 0 2, 2 2 2 は、排出口 7 の幅方向に沿って互いに平行に設けられ、それぞれ収容部 1 2 の内壁面の一部を摺動すると共に、間隙 4 d を熔融樹脂が通過するように配置されている。ロール 2 0 2, 2 2 2 は、回転調節手段（図示せず）が有する 2 つのモータにそれぞれ接続されており、この回転調節手段は、各ロール 2 0 2, 2 2 2 をそれぞれ矢示方向に回転させると共に、それぞれの回転数を同期させるように、各ロール 2 0 2, 2 2 2 の駆動を制御する。

【0057】このように構成されたフラットダイによれば、収容部 1 2 に流れ込んだ熔融樹脂は、ロール 2 0 2, 2 2 2 の回転方向に沿って間隙 4 d を通過した後、収容部 1 2 から排出される。熔融樹脂が排出口 7 から排出される際に、ロール 2 0, 2 2 によって性状が変化した部分が両面側にそれぞれ位置するため、この場合も第 4 の実施形態と同様に成形品を表裏同質とすることが可能である。尚、上記第 3 の実施形態における各変形態様は、本実施形態においても適用可能である。

【0058】以上、本発明の各実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様がこれに限定されるものではないことは言うまでもない。例えば、回転調節手段が調節する回転体の回転数は、上記各実施形態のように必ずしも一定である必要はなく、周期的に変動させる等して成形品の厚みを変化させることも可能である。

【0059】また、上記各実施形態における回転調節手段を、押出機の作動から独立したものとして手動制御設定で作動させても良く、或いは、押出機の運転状況に自動的に連携させて作動させるようにしても良い。特に前者の場合には、回転体の上流側で異常に圧力が上昇したような場合に圧力を解放する安全弁、あるいはアキュムレータ等の安全機構を設けることが好ましい。また、後者の場合は回転体の上流側あるいは下流側で圧力のある一定圧になるように、モータの回転数あるいは駆動力（駆動トルク）と押出機スクリュウの回転数とが連携する機構を設けることが好ましい。或いは、回転体の上流又は下流の圧力を測定し、回転調節手段、又は押出



機スクリー回転数を自動制御するべく構成することも好ましい。尚、回転体の回転数に成形品の引き取り速度などを連動させても良い。

【0060】また、上記各実施形態においては、回転調節手段に回転体の駆動及び制動が可能なモータを使用しているが、これは回転数調整あるいは駆動力調整などの機構が任意に付加されたものであり、この代わりに、回転体の制動のみが可能な公知のブレーキ装置を設けても良い。更に、回転体の摩擦負荷によってある程度の制動が可能であれば、回転調節手段を設けない構成とすることも可能である。

【0061】また、上記各実施形態においては、回転体の回転による圧力変動により熔融樹脂の流量が脈動して、成形品の表面にギヤマーク等の縞状のマークを生じることがあるので、回転体の下流に圧力変動を抑制するような機構を設けることが望ましい。本実施形態においては、下流側空洞部5を設けることで、熔融樹脂の流れ方向に対して通路の厚みを広げるような構成としているが、これとは逆に、通路の厚みを狭くするような構成としても良い。このように、収容部12と排出口7との間に、熔融樹脂の流れ方向に沿って空間の厚み幅が変化する調整部を設けることで、マークの発生を抑制することができる。

【0062】その他、注入口2を設ける位置は、上記各実施形態のようにフラットダイ本体1の上面とする代わりに、フラットダイ本体1の側面としても良い。この場合には、ストレート状又はテーパ状の空洞部を切削加工すると同時に注入口2を形成することができるので、製造容易であるという利点がある。また、注入口2と空洞部3を連通する通路は、必ずしも面に対して垂直に設ける必要はなく、傾斜させて設けても良い。

【0063】また、上記各実施形態における下流側空洞部5は、熔融樹脂を整流、調質して、フローマーク（ウェルドライン）や残留歪みを軽減し、ダイスエールや配向度を調整する役割を果たすが、必ずしも必要ではなくこれを設けない構成とすることも可能である。

【0064】また、排出口7は、本実施形態においては矩形状としているが、図11に示すように、（a）波形としたもの、（b）多数の小孔を並列したもの、（c）三角形の開口部を組み合わせたもの、などの任意の形状とすることができ、これによって、例えば、波板や多紐集合体などの成形品や、コルゲートシート、コルゲート中空シート、マルチウォールシート等の異形品を、効率良く得ることができる。

【0065】また、リップ間隙調整ブロック9は、本実施形態においてはフラットダイ本体1とは別部材としているが、フラットダイ本体1と一体になったベンド形としても良い。更に、上記各実施形態においては、排出口7の開口幅の調整をリップ間隙調整ボルト10により手動で行うこととしているが、製品厚みを特定ポイント或

いは幅方向に多点で測定し、それらをフィードバックして自動調整を行えるようにしても良い。また、必要に応じて、樹脂流れ調整用のレストリクタ（チョーカー）、幅調整用のディッケルなどを組み合わせて、フラットダイを構成することも可能である。

【0066】また、上記各実施形態で使用される押出機としては、一軸押出機、二軸押出機、多軸押出機、ロータリー形押出機などいずれでもよく、その形式も、ベント形、非ベント形のいずれでも良い。また通常の押出機と呼ばれるものではなくとも、圧力を加えて流動体を供給可能な任意のものを使用することができ、また、押出機は、単独で使用するだけでなく、同種又は異種の複数の押出機を直列又は並列に連結して使用することもできる。複数の押出機を使用する場合には、同種又は異種の材料を共押し出して、多層又は異形の板材とすることが可能である。更に、公知のギヤポンプやスタティックミキサー等のユニット装置、或いは、発泡剤注入機構などを、押出機に適宜付設することが可能である。

【0067】本発明に係るフラットダイにより成形可能な材料としては、熱可塑性樹脂、硬化前の熱硬化性樹脂、加硫前のゴム、ホットメルト接着剤などのような、加熱により熔融する高分子材料が挙げられる。特に、熱分解等によりガスを発生するいわゆる化学発泡剤や揮発性ガス体のいわゆる物理発泡剤などの発泡剤を高分子材料に熔融混合する場合には、発泡剤を押し出し成形することができ、強化繊維材料が混合された熔融樹脂を使用する場合には、強化樹脂品を押し出し成形することができる。

【0068】また、図12に示すように、複数の流路60が、それぞれ個別に設けられたマニホールド（空洞部）62を経て合流部64で合流するように構成された多層成形用のフラットダイにおいては、少なくとも1つの流路60におけるマニホールド62と合流部64との間に収容部66及び回転体68、70を設けて、共押し出し成形を行うことができる。尚、同図において、72はレストリクタバー（チョーカーバー）、74はレストリクタアジャストボルト、76はリップアジャストボルトである。

【0069】この実施形態においては、各樹脂層を形成する熔融樹脂を合流部64で合流させる代わりに、その一部又は全部を別々の排出口から排出した後に合流させるように構成しても良い。また、注入口を個別に設けることなく、その一部又は全部を金型内部で分岐するように構成しても良い。また、多層成形には、このような多層フラットダイを使用する他、上記各実施形態のいずれかの構成に多層用フィードブロックを組み合わせて行うことも可能である。

【0070】また、任意の異形成形ダイにおいて、本発明の上記各実施形態に係る任意のフラットダイの構成を組み込むことにより、複雑な断面形状を有する異形品の

10

20

30

40

50

表面の一部に平面樹脂層を形成することも可能である。  
この場合、この平面樹脂層の他の異形成樹脂部分との合流はダイ内で行われてもよく、それぞれ別の排出口から吐出された後に合流されるようにしても良い。また、この場合、注入口が複数であってもよく、或いは、注入口を一つとして、金型内部で樹脂流路の分岐がなされるようにしても良い。

【0071】また、上記各実施形態の材質は、通常のプラスチック成形ダイに用いられているものを選択して使用することが可能である。また、回転体の外周面又は収容部12の壁面は、平滑面あるいは任意の粗面とすることができ、必要に応じて熔融樹脂との粘着性等を加減するために、フッ素樹脂やセラミック等を熔融樹脂との接触面にコーティングしたり、めっきや表面改質を施したりすることができる。

#### 【0072】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係るフラットダイは、空洞部と排出口との間に収容部を形成し、この収容部に、排出口の幅方向長さと同幅長さを有し軸線が幅方向に延びる回転体を設けているので、供給された熔融樹脂の幅方向への分流を良好に行うことができ、高品質の成形品を効率良く成形することができると共に、設計製作が容易であり、汎用性に優れたものとすることができる。

【0073】また、回転体に回転数又は回転力の調節可能な回転調節手段を設けることにより、排出口から吐出される熔融樹脂について、より良好な流量分布を得ることができる。

【0074】また、回転体を2つ並設し、各回転体の間隙、又は、各回転体と収容部内壁面との間隙を熔融樹脂が通過するように配置することにより、回転体の形状に拘わらず、成形品の表裏を同質なものとすることができ、成形品の反りや変形を防止することができる。

【0075】また、上記フラットダイを用いた成形品の製造方法によれば、均一な厚み、或いは、所望の厚みプロファイルを有するフィルム状、シート状、板状、又は異形板状の成形品を容易に得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係るフラットダイの正面断面図である。

【図2】 図1に示すフラットダイの側面断面図である。

【図3】 本発明の第2の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。

【図4】 本発明の他の実施形態に係るフラットダイの要部断面図である。

【図5】 本発明の他の実施形態に係るフラットダイの要部断面図である。

【図6】 本発明の第3の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。

【図7】 図6のC部の他の実施形態を示す要部断面図である。

【図8】 図6のC部の他の実施形態を示す要部断面図である。

【図9】 本発明の第4の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。

【図10】 本発明の第5の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。

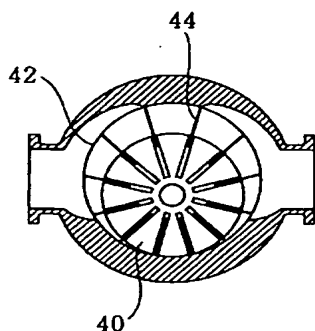
【図11】 本発明に係るフラットダイの排出口の形状を示す図である。

【図12】 本発明の他の実施形態に係るフラットダイの側面断面図である。

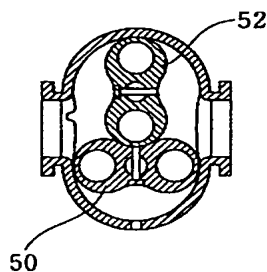
#### 【符号の説明】

- 2 注入口
- 3 上流側空洞部
- 4 間隙
- 7 排出口
- 12 収容部
- 20, 22 ロール状ギヤ
- 24 回転調節手段
- 30 ロータ
- 32 翼板
- 200, 220 ロール

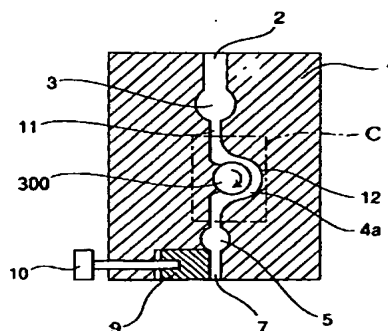
【図4】



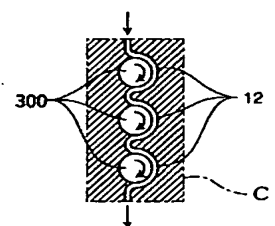
【図5】



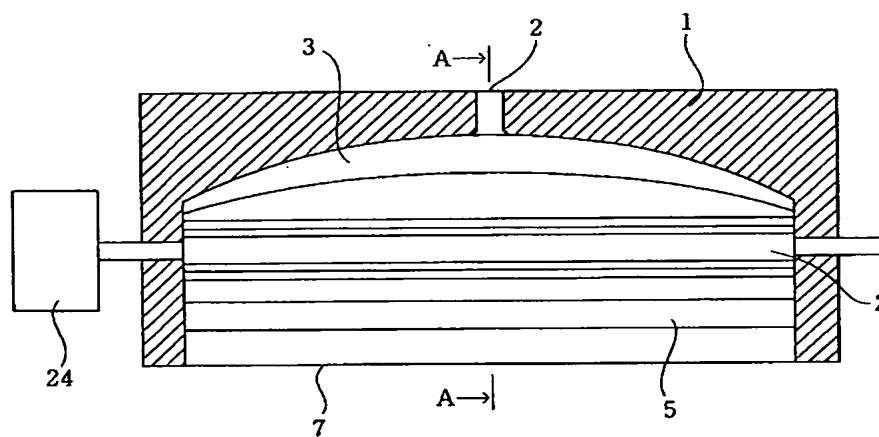
【図6】



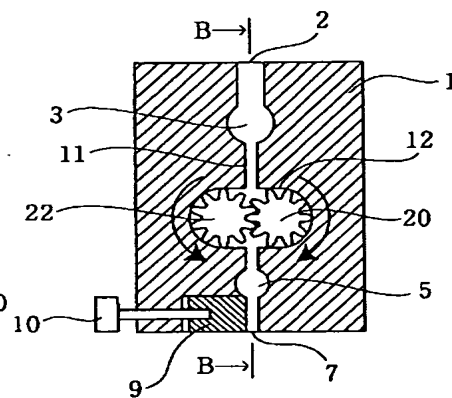
【図7】



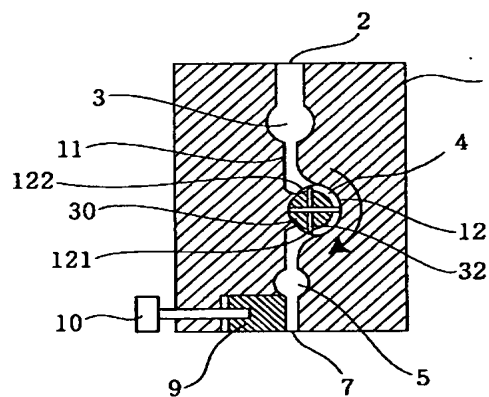
【図 1】



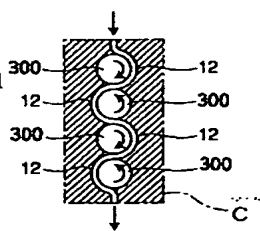
【図 2】



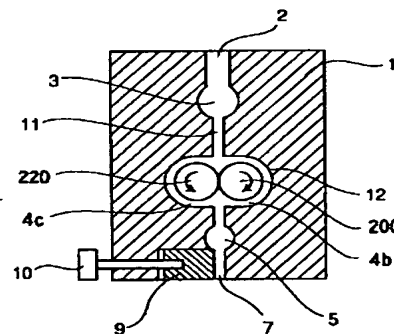
【図 3】



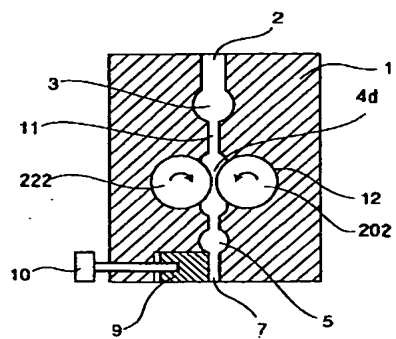
【図 8】



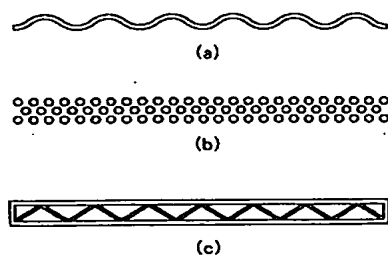
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】

